



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

000101

(19) **SU** (11) **1489379** **A1**

(51) 4 G 01 P 3/48

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4303919/24-10

(22) 14.09.87

(72) В.А. Безсчастный

(53) 531.112(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 597968, кл. G 01 P 3/48, 1875.

Авторское свидетельство СССР
№ 751239, кл. G 08 B 21/00, 1979.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ
О СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА

(57) Изобретение относится к автоматике и предназначено для сигнализации при достижении предельной скорости вращения вала. Цель изобретения - повышение достоверности контроля и расширение функциональных возможностей устройства за счет исключения ложной выдачи команды на исполнительный механизм путем обеспечения самоконтроля и за счет обеспечения контроля перед запуском агрегата. При появлении сигнала о достижении параметром предельного значения или при отказах запускается блок 12 управления и проводится контроль функционирования. Затем повторно

обрабатывается сигнал датчика оборотов и если повторно подтверждается достижение параметром предельного значения и отсутствует отказ устройства, то выделяется команда на исполнительный элемент. При снятии сигнала о предельных оборотах с выхода блока 16 формирователь 17 установки формирует импульс, устанавливающий триггер 18 в исходное состояние, которое, при появлении сигнала в виде логической "1" на выходе блока 15 памяти, обеспечит запуск блока 12 управления для проверки функционирования устройства. Проверка функционирования устройства осуществляется также и при неработающем агрегате. По команде запроса запускается блок 12 управления, который через элемент ИЛИ 7 выдает команду, разрешающую функционирование блока 3 переключения, а блок 2 коммутации переключается на работу от импульсной последовательности генератора 5. Проходит полный цикл самоконтроля и определяется работоспособность устройства. 2 ил.

Изобретение относится к области автоматике и, в частности, к сигнализаторам скорости вращения вала.

Целью изобретения является повышение достоверности контроля за счет исключения ложной выдачи команд на исполнительный механизм путем обеспечения самоконтроля и расширение

функциональных возможностей устройства за счет обеспечения контроля перед запуском агрегата.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2 - циклограмма работы устройства при проведении контроля.



(19) **SU** (11) **1489379** **A1**

Устройство для сигнализации о скорости вращения вала содержит формирователь 1 импульсов, блок 2 коммутации, блок 3 переключения, блок 4 отсутствия оборотов, генератор 5, счетчик 6 импульсов, элемент 7 ИЛИ, управляющий формирователь 8, элемент 9 И, счетчик 10 импульсов, второй элемент 11 ИЛИ, блок 12 управления, формирователь 13 запрещающего сигнала, элемент 14 запрета, блок 15 памяти, блок 16 связи с исполнительным элементом, формирователь 17 установок, триггер 18, элемент 19 И.

Формирователь 1 импульсов через блок 2 коммутации по одной цепи и через блок 4 отсутствия оборотов и элемент 7 ИЛИ по другой цепи соединены с блоком 3 переключения, выход которого соединен с первым и вторым счетчиками 6, 10 импульсов, управляющим формирователем 8 и блоком 15 памяти.

Генератор 5 импульсов соединен непосредственно с блоком 2 коммутации и одним из входов введенного элемента 19 И, а через первый и второй счетчики 6 и 10 соответственно соединен с первыми входами формирователя 13 запрещающего сигнала и элемента 14 запрета, выход которого через блок 15 памяти соединен с одним из входов блока 16 связи с исполнительным элементом, триггера 18 и введенного элемента И 19. Первый счетчик 6 импульсов и управляющий формирователь 8 через элемент 9 И и элемент 11 ИЛИ соединены с оставшимся входом второго счетчика 10 импульсов. Управляющий формирователь 8 также соединен с третьим входом первого счетчика 6 импульсов, четвертый вход которого соединен с одним из выходов блока 12 управления, другие выходы которого подключены соответственно к оставшимся входам элемента 11 ИЛИ, элемента 14 запрета, формирователя 13 запрещающего сигнала, блока 15 памяти, элемента 7 ИЛИ, блока 2 коммутации и другому входу триггера 18, один из выходов которого соединен с третьим входом элемента 19 И, выход которого подключен к блоку 12 управления. Другой выход триггера 18 соединен со вторым входом блока 16 связи с исполнительным элементом, третий вход которого соединен с формирователем 13 запрещающего сигнала, один

из выходов блока 16 через формирователь 17 установки подключен к оставшемуся входу триггера 18, другой выход является выходом устройства.

Блок 12 управления может работать как автоматически по сигналу с второго элемента 19 И, при достижении заданного уровня оборотов вала агрегата, так и по сигналам с пульта оператора (по запросам).

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии блок 12 управления выдает на элементы схемы сигналы, обеспечивающие обработку устройством входного сигнала.

При включении напряжения питания блок 12 управления, счетчики 6 и 10 импульсов, формирователь 13 запрещающего сигнала, блок 15 памяти, триггер 18 устанавливаются в исходное состояние.

Сигнал от датчика (на чертеже не показанного) в виде синусоидального напряжения, период следования которого пропорционален скорости вращения вала, поступает на формирователь 1, где преобразуется в импульсы прямоугольной формы с периодом следования, соответствующим периоду входного сигнала.

С формирователя 1 прямоугольные импульсы поступают на блок 4 отсутствия оборотов и через блок 2 коммутации на блок 3 переключения.

При наличии импульсов блок 4 отсутствия оборотов выдает сигнал, разрешающий функционирование блока 3 переключения и второго счетчика 10 импульсов. Блок 4 отсутствия оборотов предназначен для контроля цепи датчик-выход формирователя 1 и установки указанных устройств в исходное состояние при отсутствии входного сигнала. При обрыве входной цепи или отказе формирователя 1 импульсы на его выходе отсутствуют. Следовательно, на выходе блока 4 отсутствия оборотов сигнал исчезает и блок 3 переключения через элемент 7 ИЛИ, а счетчик 10 импульсов через второй элемент 11 ИЛИ, устанавливаются в исходное состояние, в котором они удерживаются до появления разрешающего сигнала с выхода блока 4. Как указывалось выше, импульсы, период следования которых пропорционален скорости вращения вала, через блок 2 коммутации поступают на блок

3 переключения. Блок 3 переключения формирует на своем выходе импульсы, длительность которых пропорциональна периоду импульсной последовательности, поступающей с формирователя 1.

Допустим, что импульсы с логическим уровнем "1" разрешают, а импульсы с логическим уровнем "0" запрещают функционирование счетчика 6 импульсов. Причем, импульсы с логическим уровнем "0" устанавливают в счетчике 6 число, дополняющее величину граничного значения длительности периода входного сигнала до полной емкости счетчика 6. Заполнение счетчика 6 импульсами генератора 5 разрешается импульсом с логическим уровнем "1". Счетчик 6 импульсов представляет собой n последовательно соединенных счетных триггеров и триггер переполнения. Если скорость вращения вала ниже допустимой (при отсутствии помех в линии связи), то количество импульсов, которое поступает на счетчик 6, достаточно для его переполнения и на логический элемент И 9 будет поступать сигнал с логическим уровнем "1", а на управляющий вход 10-1 (см. фиг. 1) счетчика 10 импульсов будет поступать сигнал с логическим уровнем "0", что свидетельствует о том, что скорость вращения вала ниже допустимой.

Если скорость вращения вала равна или выше допустимой, то количество импульсов, поступающих на счетчик 6, недостаточно для его переполнения. На управляющий вход 10-1 счетчика 10 импульсов (см. фиг. 1) будет поступать сигнал с логическим уровнем "1", а на элемент 9 И будет поступать сигнал с логическим уровнем "0", что свидетельствует о том, что скорость вращения вала равна или выше допустимой. Как указывалось выше, наличие помехи в линиях связи, а следовательно, и на входе устройства при скорости вращения вала ниже допустимой также может привести к выдаче ложной команды о превышении скорости.

Допустим, что в течение длительности импульса с логическим уровнем "1", поступающего с выхода блока 3 переключения счетчик 6 под действием импульсов генератора 5 не переполняется. Это означает, что скорость вращения вала действительно равна или

выше допустимой, или ниже допустимой, но на входе устройства была помеха, поступившая с основным сигналом.

Тогда с выхода счетчика 6 на вход 10-1 счетчика 10 импульсов поступает сигнал с логическим уровнем "1", а на элемент 9 И поступает сигнал с логическим уровнем "0". Задним фронтом этого же импульса, в течение которого счетчик 6 импульсов функционировал, счетчик 10 переходит из одного состояния в другое. Импульс с выхода блока 3 поступает на вход 10-2 счетчика 10 импульсов.

Импульсы с логическим уровнем "0", поступающие с того же выхода блока 3 переключения, устанавливают счетчик 6 в исходное состояние. По переднему фронту следующего импульса с логическим уровнем "1", поступающего с выхода блока 3 переключения, управляющий формирователь 8 формирует импульс, который поступает на элемент 9 И, но этот импульс не проходит через элемент 9 И из-за наличия на втором его входе сигнала с логическим уровнем "0", поступающим с выхода счетчика 6 импульсов, и не устанавливает по входу 10-3 счетчик 10 импульсов в исходное состояние. Через заданное время, определяемое быстродействием элементов 9 И, 11 ИЛИ и счетчика 10 импульсов, со второго выхода управляющего формирователя 8 выдается импульс, устанавливающий конечный разряд (триггера переполнения) счетчика 6 импульсов в исходное состояние.

Если при следующем цикле измерения периода входной частоты счетчик 6 переполняется, то это означает, что в предыдущем цикле измерения счетчик 6 импульсов не переполняется из-за того, что импульс на входе блока 3 был сформирован при воздействии помехи на входной частотный сигнал. При переполнении счетчика 6 импульсов с входа его триггера переполнения на управляющий вход 10-1 счетчика 10 импульсов поступает сигнал с логическим уровнем "0", а со второго выхода счетчика 6 - на первый элемент 9 И поступает сигнал с логическим уровнем "1". Тогда импульсом с выхода управляющего формирователя 8 счетчик 10 импульсов по входу 10-3 (см. фиг. 1) через элементы 9 И и 11 ИЛИ устанавливается в исходное состояние.

Если по завершении, например четырех циклов измерения, окажется, что счетчик 6 импульсов не переполнялся, то выходной триггер счетчика 10 импульсов выдает сигнал, например, в виде логической "1" через элемент 14 запрета в блок 15 памяти.

При окончании последнего цикла измерения, т.е. по заднему фронту импульса, в течение которого функционировал счетчик 6 импульсов, триггер блока 15 памяти переводится в состояние Q С Q-выхода триггера блока 15 памяти сигнал в виде логической "1" поступает на блок 16 связи с наполнительным элементом, но не проходит на исполнительный элемент, т.к. с Q-выхода триггера 18 на него поступает сигнал в виде логического уровня "0".

Кроме того, сигнал в виде логического уровня "1" с выхода блока 15 памяти поступает на управляющий вход триггера 18 и на вход элемента 19 И. Наличие сигналов в виде логической "1" на двух входах элемента 19 И (с Q-выхода триггера 18 поступает сигнал в виде логического уровня "1") разрешает прохождение через него импульсов генератора 5 на вход запуска блока 12 управления.

При поступлении сигнала с выхода второго элемента 19 И на вход запуска блока 12 управления последний переводится в режим функционирования устройства, который осуществляется в следующем порядке.

Вначале по цепи 12-1 (см. фиг. 1) выдается сигнал на первый элемент 7 ИЛИ, разрешающий функционирование блока 3 переключения. Одновременно с сигналом по цепи 12-1 по цепи 12-2 поступает сигнал на элемент 14 запрета и блок 15 памяти, запрещающий их функционирование под действием сигналов со счетчика 10 импульсов и блока 3 переключения соответственно и на вход блока 2 коммутации, который запрещает прохождение сигналов с формирователя 1 импульсов и разрешает прохождение контрольной частоты от генератора 5 на вход блока 3 переключения.

Затем по цепи 12-3 блока 12 управления поступает сигнал, обеспечивающий перенастройку счетчика 6 импульсов на уровень контрольной частоты, не обеспечивающей переполнение указанного счетчика 6.

С выдержкой времени, соответствующей нескольким заданным циклам измерения периода контрольной частоты, с выхода блока 12 управления по цепи 12-4 на формирователь 13 запрещающего сигнала выдается сигнал. Если со второго счетчика 10 импульсов выдается сигнал в виде логической "1", то триггер формирователя 13 не изменит своего исходного состояния. Это свидетельствует о том, что устройство функционирует правильно.

Если же с выхода счетчика 10 импульсов выдается сигнал в виде логического "0", то триггер формирователя 13 изменит свое состояние на противоположное. Это свидетельствует о том, что устройство неисправно.

После прохождения сигнала по цепи 12-4 снимается сигнал по цепи 12-3, при этом, по цепи 12-5 через элемент ИЛИ 11 выдается сигнал на установку второго счетчика 10 импульсов в исходное состояние.

С выдержкой времени, соответствующей нескольким заданным циклам измерения периода контрольной частоты, после снятия сигнала по цепи 12-3 (сигнал, обеспечивающий перенастройку счетчика 6 импульсов) с выхода блока 12 управления по цепи 12-6 на формирователь 13 выдается сигнал.

Если со второго счетчика 10 импульсов выдается сигнал в виде логического "0", то второй триггер формирователя 13 не изменит своего исходного состояния. Это свидетельствует о том, что устройство и в этом режиме работы функционирует правильно.

Если же с выхода счетчика 10 импульсов выдается сигнал в виде логической "1", то второй триггер формирователя 13 изменяет свое состояние на противоположное. Это свидетельствует о том, что устройство неисправно.

При изменении состояния триггеров формирователя 13 на состояние, противоположное исходному, на выходе формирователя 13 получим сигнал, запрещающий прохождение команды через блок 16 на исполнительный элемент. Это позволяет исключить ложную выдачу команды на исполнительный элемент при внезапных отказах и отказах типа "Сбой".

Затем снимается сигнал по цепи 12-2, который подавался на вход блока 2 коммутации.

Снятие сигнала на входе блока 2 запрещает прохождение сигнала от генератора 5 и разрешает прохождение сигнала с выхода формирователя 1 импульсов на вход блока 3 переключения.

Снятие сигналов с элемента 14 запрета и блока 15 позволяет им функционировать под действием поступающих на них сигналов.

С интервалом времени, обеспечивающим измерение n периодов входного сигнала устройства, характеризующих достижение агрегатом предельных оборотов, на выходе блока 15 памяти появится снова сигнал в виде логической "1". По цепи 12-7 на вход триггера 18 поступает сигнал, который изменит его состояние с \bar{Q} на Q .

При этом на элемент 19 И с \bar{Q} -выхода триггера 18 будет поступать сигнал, запрещающий прохождение импульсов генератора 5 на вход запуска блока 12 управления.

Со второго выхода \bar{Q} триггера 18 на вход блока 16 связи с исполнительным механизмом поступает сигнал, разрешающий прохождение сигнала о достижении предельных оборотов агрегата с выхода блока 15 через блок 16 связи на исполнительный элемент, при условии отсутствия запрещающего сигнала с выхода формирователя 13.

Одновременно с прохождением сигнала по цепи 12-7 снимается сигнал по цепи 12-1 и заканчивается цикл проверки функционирования устройства при достижении агрегатом предельных оборотов.

При получении команды о предельных оборотах агрегата оператор принимает меры по снижению оборотов и снятию команды.

При снятии сигнала предельных оборотов с выхода блока 16 формирователь 17 установки формирует импульс, устанавливающий триггер 18 в исходное состояние, которое, при появлении сигнала в виде "логической 1" на выходе блока 15 памяти, обеспечит запуск блока 12 управления для проверки функционирования устройства.

Проверка функционирования устройства осуществляется также и при неработающем агрегате, а запуск блока 12 управления осуществляется по ко-

манде оператора или системы объективного контроля.

При этом сигнал по цепи 12-1 через элемент 7 ИЛИ разрешает функционирование блока 3 переключения. Дальше алгоритм проверки функционирования осуществляется по вышеописанному алгоритму.

В случае обнаружения отказа команда о неисправности устройства будет выдаваться оператору для принятия мер по замене отказавшего устройства.

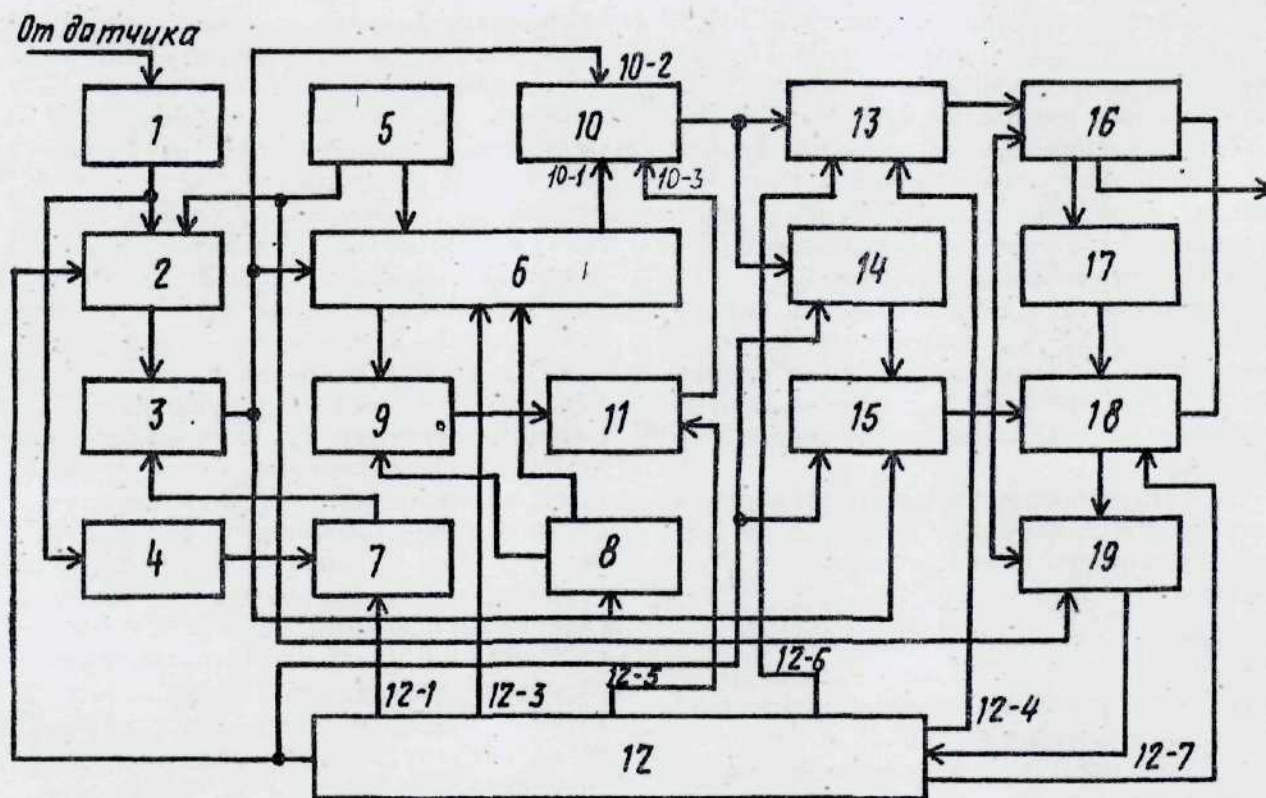
Из выше изложенного ясно, что команда о достижении предельных оборотов агрегата поступает на исполнительный элемент лишь после проведения контроля исправности устройства и повторной регистрации достигнутых предельных оборотов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

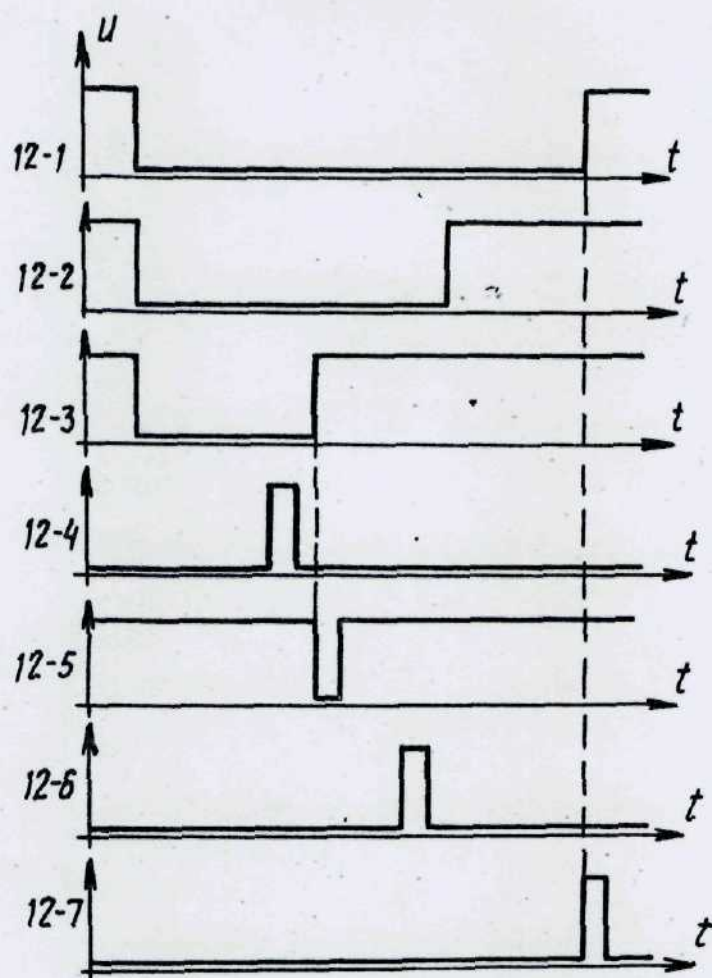
Устройство для сигнализации о скорости вращения вала, содержащее блок управления, формирователь запрещающего сигнала, элемент запрета, блок памяти, управляющий формирователь, элемент И, элемент ИЛИ, два счетчика импульсов, генератор, блок отсутствия оборотов, блок переключения и формирователь импульсов, выход которого соединен с блоком отсутствия оборотов, генератор соединен через первый и второй счетчики импульсов с формирователем запрещающего сигнала и элементом запрета, выход которого соединен с одним из входов блока памяти, другой вход которого соединен с выходом блока переключения, соединенным также с другими входами двух счетчиков импульсов и входом управляющего формирователя, один из выходов которого соединен с третьим входом первого счетчика импульсов, оставшиеся выходы первого счетчика и управляющего формирователя через элемент И и элемент ИЛИ подключены соответственно к третьему входу второго счетчика импульсов, третий вход блока памяти соединен с одним из выходов блока управления, соединенного своими выходами соответственно с формирователем запрещающего сигнала, элементом запрета, элементом ИЛИ и первым счетчиком импульсов, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения достоверности контроля

за счет исключения ложной выдачи команд на исполнительные элементы путем обеспечения самоконтроля и расширения функциональных возможностей путем обеспечения контроля перед запуском агрегата, в него дополнительно введены триггер, второй элемент И, второй элемент ИЛИ, формирователь установки, блок связи с исполнительным элементом и блок коммутации, выход которого подключен к одному из входов блока переключения, один из входов блока коммутации соединен с выходом формирователя импульсов, второй вход - со вторым выходом генератора, третий выход которого соединен с одним из входов второго элемента И, выход которого подключен ко входу блока управления, шестой выход которого соединен с третьим входом блока коммутации,

седьмой выход - с одним из входов второго элемента ИЛИ, другой вход которого соединен с блоком отсутствия оборотов, а выход соединен с другим входом блока переключения, восьмой выход блока управления соединен через триггер со вторым входом второго элемента И, третий вход которого соединен с выходом блока памяти, подключенным также ко второму входу триггера и к одному из входов блока связи с исполнительным элементом, один из выходов которого через формирователь установки соединен с третьим входом триггера, другой выход которого соединен со вторым входом блока связи с исполнительным элементом, третий вход которого соединен с выходом формирователя запрещающего сигнала, а второй выход является выходом устройства.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор Н.Козлова

Составитель И.Полунина
Техред М.Ходанич

Корректор Т.Малец

Заказ 1086/ДСП

Тираж 405

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

